

Trabajo Fin de Grado

EFFECTOS DE LA REHABILITACIÓN FISIOTERÁPICA EN PACIENTE POST COVID- 19: A PROPÓSITO DE UN CASO.

Effects of physiotherapy rehabilitation in post
COVID-19 patient: a case report.

Autor/es

Joana Minerva Litrán Esteve

Director/es

María Orosia Lucha López

Facultad de Ciencias de la Salud de Zaragoza

2020/2021

ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN	4
2.1. SOBRE LA ENFERMEDAD	4
2.2. JUSTIFICACIÓN	9
2.3. HIPÓTESIS	10
3. OBJETIVOS	11
4. METODOLOGÍA	12
4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO	12
4.2. DESCRIPCIÓN DEL CASO	12
4.2.1. ANTECEDENTES	12
4.2.2. HISTORIAL ACTUAL DEL PACIENTE	13
4.3. INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA	15
4.3.1. VALORACIÓN INICIAL Y HALLAZGOS	15
4.3.1.1. INSTRUMENTOS DE VALORACIÓN	16
4.3.1.2. VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA INICIAL	19
4.3.2. TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO	22
5. RESULTADOS	26
6. DISCUSIÓN	30
6.1. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	34
7. CONCLUSIONES	37
8. BIBLIOGRAFÍA	38
9. ANEXOS	44

1. Resumen

INTRODUCCIÓN: en marzo de 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) decretó pandemia un brote de una nueva enfermedad respiratoria, llamada "COVID-19" producida por el virus SARS-CoV-2. Desde entonces, esta ha producido mundialmente alrededor de 162.773.940 contagios incluyendo 3.375.573 muertes (a 17-05-2021).

Su tasa de letalidad es baja (2,07%) y una gran cantidad de los supervivientes presentan secuelas tras superar la infección, mayoritariamente respiratorias, que afectan a su calidad de vida. Lo cual desemboca en una inmensa y creciente cantidad de personas con necesidad de recibir rehabilitación multidisciplinar, incluyendo tratamiento fisioterápico, para alcanzar su recuperación.

OBJETIVOS: registrar la evolución de las secuelas funcionales y respiratorias de un paciente post COVID-19 tras la pauta y aplicación de un tratamiento fisioterápico.

METODOLOGÍA: estudio descriptivo intrasujeto (n=1) longitudinal y prospectivo. Se desarrolló un plan de intervención de 8 semanas (20 sesiones) de duración basado en la fisioterapia respiratoria y el ejercicio terapéutico. Se realizó valoración fisioterápica previa y posterior al tratamiento incluyendo una variedad de pruebas, escalas y cuestionarios.

RESULTADOS: se consiguió un aumento de la capacidad pulmonar y de la expansión torácica, una disminución del grado de disnea y de dolor, una mejora de la percepción del paciente sobre su calidad de vida, una disminución de la preocupación sobre su estado de salud y una gran satisfacción por los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES: el tratamiento fisioterápico resultó adecuado, se consiguieron mejoras significativas en la sintomatología, la funcionalidad y la calidad de vida respecto a la salud (CVRS).

Palabras clave: COVID-19, SECUELAS COVID-19, LONG COVID, REHABILITACIÓN POST COVID-19, FISIOTERAPIA POST COVID-19, REHABILITACIÓN PULMONAR, REHABILITACIÓN RESPIRATORIA.

2. Introducción

2.1 Sobre la enfermedad

La epidemia de COVID-19 comenzó en la ciudad de Wuhan (China) a finales de diciembre de 2019, momento en el que el gobierno chino informó de 27 casos de neumonía de etiología desconocida, que incluían 7 casos graves ¹. En las semanas iniciales se extendió rápidamente a otros países asiáticos y seguidamente al resto del mundo. Motivo por el que en marzo de 2020 la OMS declaró el brote de COVID-19 como una pandemia ².

COVID-19 (coronavirus disease 2019) es el nombre de la enfermedad derivada de la infección del virus SARS-CoV-2 ³. Es una enfermedad infecciosa que afecta al sistema respiratorio y que puede producir disfunción respiratoria, física y psicológica en los pacientes afectados ³.

El virus SARS-CoV-2, de la familia de los coronavirus, es el séptimo coronavirus conocido que infecta a seres humanos. Los coronavirus son una familia de virus del ácido ribonucleico con envoltura, algunos causantes de enfermedades en las personas (como el resfriado común, el síndrome respiratorio agudo severo [SARS] o el síndrome respiratorio de Oriente Medio [MERS]) y otros en mamíferos y aves. Y que, con escasa frecuencia, pueden transmitirse de animales a seres humanos (como el MERS) ³.

Respecto a su origen, la mayoría de los pacientes iniciales estaban vinculados con el mercado de mariscos y animales vivos de Huanan (China), lo que sugiere un origen zoonótico del virus. Sin embargo, no hay evidencias que lo demuestren, por lo que es necesario seguir investigando para determinarlo ³.

La vía de transmisión predominante es la respiratoria (contacto con saliva y/o secreciones respiratorias de personas infectadas), sin embargo, también puede darse por vía aérea y por fómites. En cuanto a la transmisión a través de otros fluidos corporales, se detectó la presencia del virus en sangre, líquido cefalorraquídeo y otros fluidos, pero se concluyó que la presencia de virus no era equivalente a infecciosidad ⁴.

El periodo de infecciosidad medio es de 10 días en pacientes con enfermedad leve o moderada y de hasta 20 días en casos graves. Y el de eliminación viral de entre 15 (en vías respiratorias bajas) y 17 días (vías respiratorias altas, heces y muestras serosas) ⁵.

La presentación clínica de la COVID-19 es muy variable, por ello se ha creado una clasificación clínica oficial para diagnosticar a los pacientes de forma unificada siguiendo ciertos criterios clínicos ⁶:

- Infección asintomática o presintomática: personas que dan positivo en la prueba virológica pero no presentan síntomas consistentes con COVID-19.
- Enfermedad leve: personas que presentan cualquiera de los diversos signos y síntomas de COVID-19 (fiebre, tos, dolor de garganta, malestar, cefalea, dolor muscular, náuseas, vómitos, diarrea, pérdida del gusto y del olfato) sin dificultad para respirar, disnea ni imágenes anormales del tórax.
- Enfermedad moderada: se añaden evidencias de enfermedad respiratoria en la evaluación clínica o en los estudios por imágenes pero con saturación de oxígeno en pulsioximetría (SpO_2) $>94\%$ en el aire ambiente al nivel del mar.
- Enfermedad grave: se añade una frecuencia respiratoria >30 respiraciones por minuto (rpm), $SpO_2 \leq 94\%$ en el aire ambiente al nivel del mar, relación de la presión parcial arterial de oxígeno a la fracción de oxígeno inspirado (PaO_2/FiO_2) <300 , o infiltraciones pulmonares $>50\%$.
- Enfermedad crítica: personas con insuficiencia respiratoria, shock séptico y/o disfunción de múltiples órganos.

Epidemiología y mortalidad

Según los datos publicado en la web oficial de la OMS ⁷. A fecha 17-05-2021 se han registrado, a nivel mundial, 162.773.940 casos de infección, incluyendo 3.375.573 muertes. Lo cual nos deja una tasa de letalidad del 2,07%.

Respecto a las cifras españolas, se han diagnosticado 3.598.452 casos, de los cuales 79.281 han fallecido, siendo la tasa de letalidad del 2,20%.

El último análisis publicado por la red nacional de vigilancia epidemiológica, que engloba los casos notificados entre el 10 de mayo de 2020 y el 21 de abril de 2021 en España, deja las siguientes afirmaciones ⁸:

- Un 7,3% de los casos han sido hospitalizados, un 0,7% han sido admitidos en UCI y un 1,5% han fallecido.
- La mayor proporción de casos de COVID-19 se producen en el grupo de 15 a 59 años (66% del total), siendo el grupo de 15-29 años el más representado, con un 19,8% de los casos, seguido del grupo de 40 a 49, con un 17,0%.
- El porcentaje de hospitalizaciones y defunciones con COVID-19 aumenta con la edad, alcanzando un 34% y 16% en mayores de 79 años, respectivamente.
- El 61,5% de los casos notificados presentó síntomas.

Clínica ³

Los síntomas iniciales y más frecuentes son fiebre, tos, disnea, anosmia y ageusia. Otros síntomas notificados pero menos frecuentes son: mialgia y artralgia, fatiga, esputos, hemoptisis, congestión nasal, dolor torácico, dolor de garganta, cefalea, mareos y síntomas neurológicos, oculares, gastrointestinales y cutáneos. Y las complicaciones mortales más habituales en los casos graves son el fallo multiorgánico, el shock séptico y el tromboembolismo venoso.

Factores de riesgo ³

Se ha demostrado que existen ciertos factores que aumentan tanto la probabilidad de contraer la enfermedad tanto como de padecerla en su estado más grave y, en consecuencia, de mortalidad.

El principal es la presencia de comorbilidades, especialmente de hipertensión, obesidad o diabetes. Pero también existe evidencia significativa sobre la edad avanzada, el sexo masculino y la etnia (grupos étnicos negros, asiáticos y minoritarios).

Se habla de otros muchos factores de riesgo como; anemia, enfermedad cerebrovascular, demencia, hepatopatías crónicas, inmunosupresión, deficiencia de vitamina D, enfermedad autoinmune, grupos sanguíneos A y B o factores ambientales. Pero la evidencia actual respecto a ellos todavía es limitada.

Secuelas o síntomas persistente

De cara a la rehabilitación, es de suma importancia el hecho de haberse observado que algunos de los síntomas antes mencionados pueden ser persistentes y continuar durante más de 12 semanas ³.

Dado que es una enfermedad de reciente aparición, el área de investigación sobre la prevalencia, el tipo, la duración y la gravedad de los síntomas persistentes tras la resolución de la infección aguda, así como los factores de riesgo asociados con su desarrollo, todavía está en desarrollo. Sin embargo, ya existen varios estudios ⁹⁻²¹. En cuales se han observado las siguientes afirmaciones:

- Los síntomas persistentes se han reportado incluso en personas que experimentaron la enfermedad aguda de forma leve.
- Si bien los pacientes mayores parecen tener un mayor riesgo, los jóvenes, incluidos los que presentaban buena forma física antes de la infección por SARS-CoV-2, también han informado de síntomas persistentes meses después de superar la enfermedad aguda.
- Respecto a la etiología y fisiopatología: los siguientes hallazgos han sido observados de forma recurrente entre los pacientes que las presentan, lo cual hace pensar que estas podrían deberse a su presencia: daño orgánico producido durante la fase de infección aguda, manifestaciones de un estado hiperinflamatorio, actividad viral todavía activa asociada con un reservorio viral del huésped o una respuesta de los anticuerpos inadecuada.
- Factores de riesgo: entre los factores que pueden aumentar la probabilidad de padecer estos síntomas persistentes se incluyen el desacondicionamiento físico al inicio o tras superar la enfermedad, comorbilidades anteriores a la COVID-19 y secuelas psicológicas derivadas de la enfermedad.

- Los síntomas persistentes reportados con más frecuencia incluyen fatiga, disnea, tos, artralgia, mialgia y dolor en el pecho. Y las complicaciones tardías más graves, que aunque con menos frecuencia también se han producido, incluyen:
 - Cardiovasculares: inflamación del miocardio, disfunción ventricular.
 - Respiratorias: anomalías de la función pulmonar.
 - Renales: lesión renal aguda.
 - Neurológicas: disfunción olfativa y gustativa, desregulación del sueño, cognición alterada, deterioro de la memoria.
 - Psiquiátricas: depresión, ansiedad, cambios de humor.

En este ámbito actualmente hay ciertas contradicciones, mientras que algunos profesionales defienden que son secuelas de la enfermedad superada que necesitan tiempo para remitir, otros defienden que son síntomas de una enfermedad persistente y que se debe reconocer como una entidad diferenciada de la COVID-19 (ya superado por esos pacientes), motivo por el cual la han acuñado como una nueva enfermedad, la COVID PERSISTENTE.

Por otro lado, también se está investigando para tratar de distinguir los efectos sobre la salud relacionados exclusivamente con la infección por SARS-CoV-2, de las consecuencias de los procedimientos y tratamientos necesarios para el cuidado de los pacientes durante la enfermedad.

Inicialmente, parece que algunos de los síntomas persistentes reportados pueden estar más relacionados con estos procedimientos que con la infección, ya que son habituales en pacientes sometidos a los mismos durante el tratamiento de otro tipo de enfermedades graves de cualquier etiología.

Por ejemplo; los períodos prolongados de encamamiento, y especialmente, en posición de decúbito prono, posición en muchos de los pacientes ingresado en UCI que necesitan ventilación mecánica invasiva, han demostrado que pueden causar: disfagia, debilidad muscular, miopatía,

neuropatía (conocida como polineuropatía del paciente crítico o PPC), reducción de la movilidad articular, mialgia, dificultad para ponerse de pie y deterioro del equilibrio y marcha, con las consiguientes limitaciones en las actividades de la vida diaria que todo esto conlleva ²².

O el aislamiento que se produce debido a que la COVID-19 se considera altamente infecciosa, el cual reduce sustancialmente las interacciones sociales de los pacientes pudiendo afectar a su estado de ánimo y su salud mental ^{22, 23}.

Sin embargo, sí que hay ciertas secuelas que serían respuesta directa de la COVID-19, como la fibrosis pulmonar o ciertas afectaciones neurológicas. La afectación respiratoria por COVID-19 produce cuadros de neumonía viral que pueden evolucionar a consolidaciones exudativas que a largo plazo se traducen en secuelas pulmonares. Las primeras series de seguimiento en pacientes post COVID-19 muestran alteraciones funcionales en la capacidad funcional pulmonar y alteraciones radiológicas compatibles con fibrosis pulmonar ²⁴. Y en el ámbito neurológico ya hay evidencias de que el virus puede penetrar en el sistema nervioso central y afectar tanto a las neuronas como a las células gliales. Un estudio determinó que el 57,4% de una muestra de 800 pacientes con COVID-19 desarrolló síntomas de tipo neurológico. Y varias investigaciones apuntan que la anosmia podría aparecer por una alteración en el bulbo olfativo ²⁵.

2.2 Justificación

Existen diversos motivos que reflejan la necesidad de desarrollar programas de rehabilitación post COVID-19 específicos para estos pacientes que demuestren ser eficaces para reducir su sintomatología persistente y restablecer su función física, respiratoria y su calidad de vida.

- 1) La falta de bibliografía: debido a que la COVID-19 es una enfermedad relativamente nueva, todavía hay poca evidencia científica respecto a intervenciones para la rehabilitación de estos pacientes tras superar la infección. La mayoría de las recomendaciones clínicas disponibles están dirigidas al manejo del paciente agudo o están basadas en otras patologías con secuelas clínicas similares. Se han reportado

recomendaciones con respecto a la rehabilitación respiratoria, pero no se basan en experiencias con COVID-19 ²⁶.

- 2) La creciente necesidad de rehabilitación y su importancia: solo en España, a fecha 26-03-2021, 329.684 pacientes han sido hospitalizados por COVID-19 desde el inicio de la pandemia, de los cuales 29.752 lo han sido en la unidad de cuidados intensivos (UCI) ⁸. Se sabe que un gran porcentaje de los pacientes hospitalizados, y especialmente en UCI, requerirá rehabilitación respiratoria tras superar la infección y que dada la prevalencia y la magnitud de las deficiencias físicas que aparecen después de una enfermedad crítica, muchos supervivientes de COVID-19 podrían beneficiarse de la fisioterapia después del alta hospitalaria ²⁷.

Además, recientemente se ha acuñado una nueva enfermedad "COVID persistente", o lo que es lo mismo, se ha descubierto que la sintomatología puede permanecer varios meses tras de haber superado la infección por SARS-CoV-2. Esto no solo afecta negativamente a la calidad de vida del paciente, sino también al sistema sanitario. Un plan de rehabilitación adecuado podría acelerar la desaparición de esta sintomatología.

- 3) La débil respuesta terapéutica farmacológica a estos síntomas: entre los pacientes post COVID-19 las secuelas más prevalentes son las respiratorias. Las cuales producen, en la mayoría casos, disnea, limitación a la realización de actividad y disminución de la CVRS. La comunidad científica recomienda abordar estos síntomas también desde la rehabilitación respiratoria, ya que son síntomas con poca respuesta terapéutica farmacológica ²⁸.

2.3 Hipótesis

El plan de intervención fisioterapéutico planteado y aplicado en este estudio, que consta de una serie de técnicas de fisioterapia respiratoria y de ejercicios terapéuticos, es un tratamiento efectivo para disminuir la sintomatología persistente tras superar la enfermedad COVID-19 en estado grave y para mejorar la funcionalidad y la calidad de vida del paciente.

3. Objetivos

Objetivo principal

Determinar si la intervención fisioterapéutica realizada en un paciente post COVID-19 con sintomatología persistente resulta eficaz para alcanzar los objetivos terapéuticos planteados.

Objetivos Secundarios

- Mantener la motivación y la adherencia al tratamiento mediante el registro y la comunicación de los progresos y el establecimiento de metas.
- Proporcionar información al paciente sobre su evolución y su pronóstico.
- Estudiar la evolución del SpO₂ del individuo a lo largo del tratamiento.
- Determinar si se producen cambios sobre la disnea, la tolerancia al esfuerzo físico y la capacidad pulmonar del paciente tras el tratamiento fisioterápico.
- Determinar si la intervención fisioterápica repercute en la de calidad de vida del paciente.

4. Metodología

4.1 Diseño del estudio

Se trata de un estudio descriptivo intrasujeto (muestra N=1). Se realiza valoración antes y después del tratamiento con el objetivo de evaluar su efectividad, por lo que será un estudio longitudinal prospectivo. Se aplica un tratamiento fisioterapéutico en un paciente varón recuperado de COVID-19 grave que presenta sintomatología persistente. Se realiza en el gimnasio de rehabilitación del Hospital Royo Villanova entre diciembre de 2020 y febrero de 2021.

El estudio se realiza tras hacer entrega y explicar el consentimiento informado al paciente y recibirlo firmado por su parte **[Anexo 1]**.

4.2 Descripción del caso

Paciente varón de 77 años positivo a COVID-19 que desarrolla neumonía bilateral, es ingresado durante 22 días y tras el alta hospitalaria padece secuelas funcionales y respiratorias. Recibe 20 sesiones de rehabilitación fisioterapéutica y es dado de alta del servicio de fisioterapia.

4.2.1 Antecedentes

- Situación social: vive acompañado, casado y sin cargas familiares.
- Situación laboral: jubilado.
- Talla y peso: 177 centímetro (cm) y 83,5 kilogramos (kg). Ligero sobrepeso, índice de masa corporal (IMC) 26.65.
- Tóxicos: ex fumador y ex bebedor ocasional.
- Actividad física: previa a la enfermedad moderada-baja, dar paseos largos 5-7 veces/semana. Actual nada (silla de ruedas).
- Medicación:
 - Previa: colecalciferol (vitamina D3).
 - Actual: Omeoprazol (protector gástrico), Apixaban (anticoagulante), Flecainida (antiarrítmico), Prednisona (AINE), Desvenlafaxina (antidepresivo), Quetiapina (antipsicótico), Tramadol (analgésico).
- Antecedentes médicos:

- 2020: osteoporosis, pérdidas de memoria.
- 2019: síndrome apnea del sueño.
- 2017: fractura arcos costales inferiores hemitórax derecho.
- 2018: depresión.
- 2016: anemia.
- 2011: litiasis biliar.
- 2004: gonartrosis.
- 2003: extirpación tumor benigno páncreas.

4.2.2 Historia clínica actual

- 06/10/2020 → Se realiza prueba diagnóstica para COVID-19 (PCR) en centro de salud por contacto estrecho con positivo, resulta **POSITIVO A COVID-19.**
- 19/10/2020 → Acude a urgencias por empeoramiento de síntomas y se diagnostica **Neumonía por COVID-19.** Pruebas diagnósticas:
 - Radiografía (RX) torácica con diagnóstico: afectación intersticial difusa bilateral y afectación parenquimatosa del lóbulo superior derecho.
 - Pulsioximetría: SpO₂ 89%
 - Gasometría arterial basal: PO₂ 55 y PCO₂ 34 → Insuficiencia respiratoria tipo 1 con sensación de disnea mínima.
- 27/10/2020 → **Ingreso** hospitalario por **empeoramiento de los síntomas.** Pruebas diagnósticas:
 - RX torácica con diagnóstico: afectación intersticial difusa, extensa afectación parenquimatosa y neumonía, todo bilateral.
- 03/11/2020 → RX torácica muestra **empeoramiento en zona derecha y mejora en zona izquierda.**
- 09/11/2020 → **Negativización** a COVID-19. Pruebas diagnósticas:
 - RX torácica con diagnóstico: **afectación alveolar derecha grave, izquierdo estable.**



Imagen 1. RX Torácica de fecha 17-11-2020 donde se observan infiltrados reticulares difusos en ambos lóbulos pulmonares, siendo más acusados en el derecho.

- 17/11/2020 → **Alta hospitalaria** tras un total de 22 días de ingreso hospitalario, 0 de ellos en UCI.
 - Diagnóstico: **insuficiencia respiratoria aguda severa, síndrome confusional, desnutrición y sobreinfección respiratoria bacteriana.**
 - Pauta de tratamiento médico:
 - Oxigenoterapia (gafas nasales) 2L/min durante 16h/día incluyendo las horas de sueño.
 - Medicación: Omeoprazol (ácidez), Apixaban (anticoagulante), Flecainida (antiarrítmico), Prednisona (AINE), Desvenlafaxina (antidepresivo), Quetiapina (antipsicótico), Tramadol (analgésico).

- 27/11/2020 → Consulta con médico rehabilitador. **Derivación a fisioterapia.**
 - **Diagnóstico de fatiga post COVID-19.**
 - Tratamiento pautado "PROTOCOLO COVID-19".
- 09/12/2020 → Primera sesión de fisioterapia.
- 09/02/2021 → **Alta del servicio de fisioterapia.** Revisión con médico rehabilitador, aprecia mejoría e indica continuar realizando actividad física. Fin del tratamiento de fisioterapia (20 sesiones).
- 09/04/2021 → Revisión médico rehabilitador. No acude.



Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de atención sanitaria desde el diagnóstico de COVID-19 hasta el alta en el servicio de rehabilitación.

4.3 Intervención fisioterapéutica

4.3.1 Valoración inicial y hallazgos

Para obtener un diagnóstico fisioterapéutico preciso sobre la gravedad de las secuelas y su repercusión en los diferentes ámbitos de la vida del paciente, se realiza una valoración que incluye las siguientes pruebas y cuestionarios.

4.3.1.1 Instrumentos de valoración

- **Índice de Barthel [Anexo 2]:** herramienta fácil de aplicar, con alto grado de fiabilidad y validez y cuya aplicación no causa molestias. Se recomienda como instrumento de elección para la medida de la discapacidad física, tanto en la práctica clínica como en la investigación epidemiológica y en Salud Pública ²⁹.

Valora el nivel de **independencia**. Midiendo la capacidad para realizar 10 actividades básicas de la vida diaria ²⁴.

La puntuación se gradúa de 0 a 100 (de 0 a 90 si usan silla de ruedas). A menor puntuación, mayor dependencia. Interpretación del resultado:

- 0-20 dependencia total.
- 21-60 dependencia severa.
- 61-90 dependencia moderada.
- 91-99 dependencia escasa.
- 100 independencia.

- **Escala modificada de Borg [Anexo 3]:** determina **el esfuerzo físico percibido por el paciente** durante la actividad. Gradúa la intensidad de 0 a 10, siendo 1 que ha percibido la actividad como muy, muy ligera (ausencia de dificultad respiratoria o fatiga) y 10 que la ha percibido como extrema (máximo esfuerzo que podía soportar) ²⁴.

Se recomiendan su uso durante la rehabilitación de pacientes COVID-19, ya que se considera una buena herramienta para controlar de la intensidad del ejercicio terapéutico ³⁰.

- **Escala de la fuerza modificada Medical Research Council (efm-MRC) [Anexo 4]:** actualmente la herramienta más sencilla y ampliamente aceptada para diagnosticar la debilidad adquirida durante la hospitalización ³¹. Evalúa **la fuerza muscular** de los grupos musculares que intervienen en la abducción de hombro, flexión de codo, flexión dorsal de muñeca, flexión de cadera, extensión de rodilla y flexión dorsal de tobillo, mediante la realización de estos movimientos.

Se comienza por el grado 3 y en función del resultado se prosigue hacia el 2 o hacia el 4. Primero el fisioterapeuta realiza el movimiento pasivo y luego lo solicita activo, se permiten 3 intentos, entre cada movimiento se realiza un descanso de un máximo de 30 segundos y la contracción se debe mantener 5-6 segundos.

Se evalúa de 0 al 5. Siendo 0 ausencia de contracción y 5 potencia de contracción normal contra una resistencia fuerte.

- **Escala del equilibrio de Berg [Anexo 5]:** se ha considerado el Gold Standard de las pruebas para la evaluación clínica del equilibrio en pacientes geriátricos ³².

Se compone de 14 ítems (cada uno con puntuación de 0-4), en los que se solicita realizar movimientos habituales en la vida diaria que requieren equilibrio. La puntuación total oscila entre 0 (equilibrio gravemente afectado) a 56 (excelente equilibrio).

Los pacientes deben completar 14 tareas mientras el examinador califica el desempeño en cada una. Algunas puntúan de acuerdo con la calidad de la ejecución y otras por el tiempo necesario para completarlas. Interpretación de los resultados respecto al riesgo de caída:

- 0-20: alto riesgo de caída.
- 21-40: moderado riesgo de caída.
- 41-56: leve riesgo de caída.

- **Test "Get up & go" ³³:** es una prueba fiable y válida para la cuantificación de la **movilidad funcional**. Habitualmente usada para valorar el riesgo de caída y la independencia funcional, ya que evalúa de forma simultánea la movilidad y el equilibrio. Está ampliamente validada para su aplicación en los adultos mayores.

Consiste en sentar al individuo en una silla y pedirle que se levante sin usar apoyo de ningún tipo, camine tres metros en recto, gire, camine de vuelta hasta la silla y vuelva a sentarse. Se mide el tiempo empleado en el recorrido. Interpretación de los resultados:

- <10 segundos independientes y sin limitación funcional.

- Entre 11 y 20 segundos independientes con un grado mínimo de fragilidad.
 - >20 segundos dependiente, riesgo de caída aumentado.
- **Escala visual analógica (EVA) [Anexo 6]** ³⁴: permite medir la intensidad de dolor que describe el paciente con la máxima reproductibilidad entre los observadores y tiene un buen porcentaje de sensibilidad y especificidad. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas del dolor. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. Interpretación de los resultados:
 - Dolor leve si la valoración se sitúa entre 1 y 3.
 - Dolor moderado si la valoración se sitúa entre 4 y 6.
 - Dolor muy severo si la valoración es entre 7 y 10.
 - **Airways Questionnaire 20 (AQ20) [Anexo 7]**: es un cuestionario validado específico para valorar la **calidad de vida** en pacientes con enfermedades respiratorias ³⁵. Consta de 20 preguntas con formato de respuesta "sí" y "no", donde puntúan con 1 las respuestas afirmativas. La puntuación final oscila entre 0 y 20, donde una mayor puntuación indica una menor calidad de vida. Para este estudio se utilizó la adaptación transcultural al español.
 - **Escala de disnea modificada del Medical Research Council (mMRC) [Anexo 8]**: es la recomendada por la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR)³⁶ para la valoración de la **disnea**. Permite que el paciente gradúe cuantitativamente su propia disnea de forma sencilla. Consta de 5 niveles. A mayor grado, menor tolerancia a la actividad debido a la disnea.
 - **Toracometría**³⁷: es una herramienta de medición fácil, rápida y poco invasiva recomendada en guías clínicas. Con el paciente en

sedestación se efectúa la medición con una cinta métrica del perímetro torácico en situación de máxima inspiración y de máxima espiración. La diferencia entre estos dos perímetros es la **capacidad de expansión torácica**. Se ejecuta la medición en tres niveles:

- Nivel axilar.
- Nivel xifoideo.
- Nivel subcostal: entre la 7.^a y la 10.^a costillas.

- **Espirómetro incentivador:** se utilizó el “Voldyne volumetric exerciser”, un aparato sencillo que permite un control fiable y reproducible del volumen inspirado ya que posee una escala de volumen. Permite un estudio rápido e indoloro ³⁸.

En la realización de la prueba se expira todo el aire, se sitúa la boquilla entre los labios fruncidos y se realiza una inspiración lenta y máxima.

4.3.1.2 Valoración fisioterapéutica inicial

FECHA: 09-12-2021

Sintomatología actual:

- Signos vitales
 - SpO₂ en reposo y con/sin oxigenoterapia → 93%/89%, bajo/crítico.
 - Frecuencia cardíaca (FC) → 102 latidos por minuto (lpm), alta.
 - Frecuencia respiratoria (FR) → 30 rpm, taquipnea.
 - Tensión arterial (TA) → 110/80, normal.
- Disnea (mMRC): 4.
- Dolor (EVA): localizado en la zona torácica, ++ zona esternal baja.
 - 5 en reposo.
 - 8 en fatiga.
- Tos:
 - En reposo: no.
 - En fatiga: ataques de 3-4 toses secas y no vuelven a aparecer.
- Expectoración: no (flemas ocasionales pero no más que antes).

- Sueño: duerme muy mal, se quita el oxígeno porque el ruido no le deja dormir y se despierta con frecuencia por sensación de ahogo.
- AVD: muy limitadas. Va en silla de ruedas. Andando de su habitación al baño (10-15 pasos) llega fatigado. Durante la actividad no puede hablar y al hablar en reposo debe descansar cada pocos segundos.
- Percepción del paciente sobre sus síntomas: siente que no le entra aire a los pulmones, refiere que es "Como si tuviera un peso que me los aplasta", sensación más acusada en el derecho. Respecto a la actividad, se percibe "muy justo", apenas se mueve porque al parar siente que se va a ahogar y tarda mucho en recuperarse.

Exploración respiratoria:

- Morfología torácica y palpación: normal, resalte óseo palpable en la zona baja del hemitórax derecho. Secuela de FX en año 2017.
- Patrón respiratorio: bucobucal y costal superior, activación visible de la musculatura accesoria superior (Escalaenos y Esternocleidomastoideo) y cuando trato de inhibir esta activación el paciente refiere "no poder respirar". Durante la inspiración se produce hundimiento del abdomen.
- Toracometría (capacidad de expansión torácica):
 - Axilar: 1 cm.
 - Xifoides: 2 cm.
 - Subcostal: 0,5 cm.
- Capacidad vital: 2750 mililitros (ml).
- Valoración musculatura respiratoria:
 - Palpación diafragma: hipotonía y ligera restricción al estiramiento.
 - Musculatura espiratoria abdominal: hipotonía pero se percibe activación al esfuerzo espiratorio.
 - Musculatura inspiratoria accesoria: hipertonia Escalenos y Esternocleidomastoideo.

Exploración física

- Valoración musculatura periférica (efm-MRC):
 - ABDUCCIÓN DE HOMBRO: grado 5 bilateral.

- FLEXIÓN DE CODO: grado 5 bilateral.
- FLEXIÓN DORSAL DE MUÑECA: grado 5 bilateral.
- FLEXIÓN DE CADERA: grado 5 bilateral.
- EXTENSIÓN DE RODILLA: grado 5 bilateral.
- FLEXIÓN DORSAL DE TOBILLO: grado 5 bilateral.
- Movilidad funcional (Get up & go): 6,28 segundos, sin limitación funcional.
- Equilibrio (Berg): 54/56, bajo riesgo de caída. *Durante la realización debemos parar en varias ocasiones a que tome descansos.
- Nivel de dependencia (Barthel 10): 70/100, dependencia moderada.
- Calidad de vida (AQ20): 10/20.

Observaciones: no cumple la pauta de oxigenoterapia porque se le olvida.

Diagnóstico fisioterápico: disfunción diafragmática, patrón respiratorio anormal, disminución de la capacidad pulmonar, restricción a la expansión torácica y aumento de la frecuencia respiratoria, disnea, fatiga precoz y significativa desaturación de oxígeno ante la actividad física. Rangos articulares y fuerza de la musculatura periférica mantenida.

Objetivos terapéuticos:

- Disminuir la sintomatología.
- Corregir el patrón respiratorio.
- Aumentar la capacidad pulmonar.
- Aumentar la resistencia física.
- Aumentar la SpO₂ durante la actividad física.
- Aumentar el nivel de independencia.
- Mejorar la calidad del sueño.
- Mantener la fuerza y los rangos articulares.
- Dar herramientas al paciente para el manejo de su sintomatología.

4.3.2 Tratamiento fisioterapéutico

Consideraciones previas al comienzo del tratamiento:

- *Constantes vitales:* al inicio de cada sesión se toman SpO₂, FC, FR, TA y temperatura (frontal). La SpO₂ y la FC se monitorizan de forma constante durante toda la intervención por seguridad y se anotan al

principio y al final de cada ejercicio, para el futuro estudio de su evolución.

- *Escala de Borg*: se le muestra al paciente en la primera sesión y se le explica que durante los ejercicios el esfuerzo que está realizando debe ser como máximo ligero-pesado 3-5, de lo contrario debe detener la actividad ³⁹.
- *Criterios de interrupción de la actividad por seguridad* ²⁴:
 - Fiebre (temperatura central $\geq 38,3$ °C).
 - Frecuencia cardíaca <40 lpm o >120 lpm.
 - Tensión arterial sistólica >200 o <90 milímetros de mercurio (mm Hg).
 - Tensión arterial diastólica <60 o >110 mm Hg.
 - Aparición de signos de mala perfusión periférica (cianosis).
 - Frecuencia respiratoria <5 rpm o >40 rpm.
 - SpO₂ **$\leq 88\%$** .
 - Aparición de asincronías paciente-respirador.
 - Delirium hiperactivo, agitación o aparición de coma.

Descripción del tratamiento

Se realiza 1 sesión de fisioterapia individual de 45-60 minutos, 3 veces a la semana durante 2 meses, en total 20 sesiones. Las sesiones consisten en técnicas de fisioterapia respiratoria y ejercicio terapéutico (aeróbico y de fuerza). Además se entrega una pauta domiciliar que finalmente no se toma en cuenta en el estudio porque no se realiza.

1. Maniobras respiratorias ³⁹

El tiempo de descanso establecido entre maniobras es de 1 minuto. Sin embargo, no se comienza con la siguiente maniobra/ejercicio hasta que la SpO₂ no sea $\geq 90\%$.

En los dos primeros ejercicios las pautas descritas son las que se quiere alcanzar con el fin de producir una reducción de las respiraciones por minuto y un aumento de la expansión, sin embargo, el paciente parte de

una frecuencia respiratoria muy alta y no es posible disminuirla de forma tan drástica (realizando los ejercicios correctamente resultarían 10 rpm aproximadamente), por lo que los realiza sin apenas apnea.

- **Respiración abdomino-diafragmática:** paciente en decúbito supino con las rodillas flexionadas y cabezal a 30°. Situar una mano en el pecho y otra en el abdomen e inspirar lentamente dirigiendo el aire hacia el abdomen (percibiendo como se eleva). Mantener el aire durante 3 segundos y expulsarlo lentamente con los labios fruncidos. El tiempo de espiración debe ser mayor al de inspiración. Se realizan 15 repeticiones.

Observaciones: esta respiración se utiliza también durante los descansos para ajustar la respiración si el paciente experimenta falta de aire, ya que necesita menos fuerza muscular y consigue un mayor volumen corriente y una mejor relación ventilación-perfusión que la respiración torácica.

- **Respiración con expansión torácica y elevación de brazos:** paciente en decúbito supino con las rodillas flexionadas. Inhalar por la nariz subiendo los brazos hasta flexión máxima, mantener el aire durante 3 segundos y bajarlos mientras se exhala lentamente con los labios fruncidos. Se realizan 15 repeticiones.
- **Ejercicio en débito inspiratorio controlado (EDIC):** paciente en decúbito contralateral (pulmón derecho arriba) y hombro en flexión máxima y fisioterapeuta detrás. Se solicita al paciente que realice inspiración máxima por la nariz, apnea el tiempo que soporte y espiración lenta no máxima por la boca mientras que la fisioterapeuta trata de favorecer la expansión del hemitórax durante la inspiración con un movimiento de descenso de la cintura pélvica y de ascenso de la cintura escapular. Se realizan 5 repeticiones.
- **Estiramiento del diafragma:** paciente en decúbito supino con rodillas flexionadas y hombros en flexión máxima rodeando la pelvis de la fisioterapeuta que se coloca en el cabecero. Se introducen los dedos bajo las costillas del paciente y durante la fase de inspiración

se tracciona tratando de fomentar la apertura lateral de la caja torácica. Se realizan 10 repeticiones.

2. Ejercicio terapéutico ^{30,39}

Fuerza: la pauta es realizar entre 8 y 12 repeticiones, objetivo que se alcanza en la mayoría de las sesiones. La media de repeticiones que consigue realizar antes la desaturación son 10,6 y la moda 10. Los descansos se establecen en 1 minuto, sin embargo, no se comienza con la siguiente maniobra/ejercicio hasta que la SpO₂ no sea $\geq 90\%$, y en más del 70% de las sesiones el descanso necesario para esto es superior a 2 minutos tras alguno de los siguientes 4 ejercicios.

- **Rodillas al pecho:** paciente en decúbito supino con los brazos extendidos a lo largo de la camilla y las rodillas flexionadas. Elevar de forma alterna las rodillas lentamente hasta el pecho mientras se inspira al descender la pierna y se espira al subirla.
- **Elevación de glúteo:** paciente en decúbito supino con los brazos extendidos a lo largo de la camilla y las rodillas flexionadas. Elevar a 45° de forma alterna una pierna extendida y, manteniéndola en el aire, despegar el glúteo de la camilla.
- **Flexoextensión de miembros superiores:** en bipedestación se realiza flexión de codo y a continuación de flexión de hombro con extensión de codo con 2 pesas de 1kg cada una.
- **Sentadillas:** Levantarse y sentarse de la silla con los pies abiertos a la altura de las caderas, las rodillas alineadas y los brazos estirados hacia delante.

Resistencia: la pauta es realizar entre 15 y 20 repeticiones. Objetivo que no se cumple en ninguna de las sesiones. La media que consigue realizar antes la desaturación es de 9,2 y la moda 8. Los descansos se establecen en 1 minuto, sin embargo, no se comienza con la siguiente maniobra/ejercicio hasta que la SpO₂ no sea $\geq 90\%$, y en el 100% de las

sesiones el descanso necesario para esto es superior a 2 minutos tras los siguientes 2 ejercicios.

- **Elevación de rodillas en el sitio:** en bipedestación, elevar las rodillas de forma alterna hasta 90° de flexión de cadera. Se permite apoyo en camilla.
- **Elevación de rodilla y brazo contrario en el sitio:** en bipedestación, elevar las rodillas de forma alterna hasta 90° de flexión de cadera a la vez que el brazo contralateral a 90° de flexión de hombro.

5. Resultados

Se realizó una valoración al finalizar el tratamiento, la cual se comparó con la inicial para extraer los datos que se exponen a continuación.

Respecto a la sintomatología que más afectaba y preocupaba al paciente, los síntomas respiratorios, se consiguió una disminución de la sensación de disnea y del dolor torácico y un aumento de la capacidad pulmonar y de la capacidad de expansión torácica, como se puede observar en la tabla 1.

Sin embargo, el patrón respiratorio no se normalizó por completo. Pasó de ser bucobucal a nasobucal, pero continuó siendo torácico superficial con una activación excesiva de la musculatura accesoria superior.

		PRE	POST
Disnea		4	2 o 3 (si habla)
Dolor	Reposo	5	0
	Fatiga	8	5
Capacidad pulmonar		2750 ml	3750 ml
Capacidad de expansión torácica	Axilar	1 cm	2 cm
	Xifoides	2 cm	3 cm
	Subcostal	0,5 cm	1 cm

Tabla 1. Comparativa resultados de disnea, dolor, capacidad pulmonar y capacidad de expansión torácica al inicio y fin de la intervención.

La fuerza muscular periférica se mantuvo, siendo grado 5 de la escala de fuerza MRC bilateral en todos los movimientos en ambas valoraciones.

La tabla 2 compara los resultados de los diferentes pruebas funcionales y cuestionarios, los cuales reflejan que ha habido una mejora de la CVRS y de la independencia, y que la movilidad funcional y el equilibrio se han mantenido en la condición previa, que ya era la mejor según la baremación de cada prueba, "bajo riesgo de caída" y "sin limitación funcional".

	PRE	POST
Movilidad funcional (Get up & go)	6,28 seg = sin limitación funcional	5,42 seg = sin limitación funcional
Equilibrio (Berg)	54 = bajo riesgo de caída	54 = bajo riesgo de caída
Calidad de vida (AQ20)	10	7
Independencia (Barthel)	70 = parcialmente dependiente	100 = Independiente

Tabla 2. Comparativa de los resultados de pruebas funcionales y escalas.

En cuanto a la SpO₂, para comprobar si el tratamiento resultaba eficaz para aumentarla, se anotaron las cifras de SpO₂ previa y posterior a cada ejercicio/maniobra, y con estos datos se realizaron diferentes cálculos.

Para el gráfico 1, se calculó la media de las cifras de SpO₂ previa y posterior a la realización de todos los ejercicios y maniobras en cada sesión y se compararon. Como se puede observar, muestran que aunque el ascenso no ha sido lineal, la tendencia de ambas es al aumento. Siendo las cifras en la primera sesión SpO₂ 93% pre-actividad y SpO₂ 91% post-actividad y en la última SpO₂ 95% y SpO₂ 93% respectivamente.

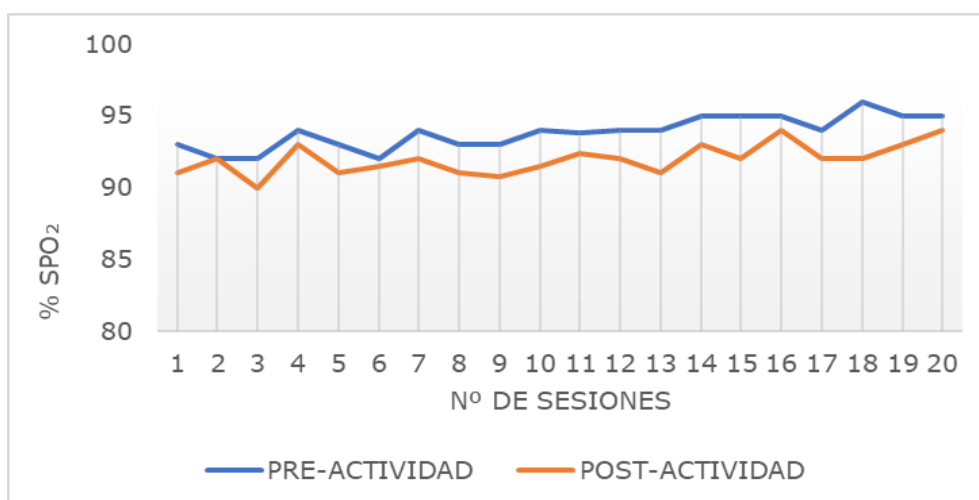


Gráfico 1. Evolución de la media de SpO₂ previa y posterior al tratamiento.

Por otro lado, durante las sesiones se observó que era específicamente en los ejercicios de resistencia donde el paciente desaturaba más y más precozmente, por lo que se consideró interesante ver la evolución de la

saturación en estos ejercicios. El gráfico 2 compara la media de la SpO₂ previa y posterior a los 2 ejercicios de resistencia. Y muestra, tanto que la desaturación tras realizar estos ejercicios es mayor que tras realizar el resto, como que no se ha conseguido reducir la desaturación por esta actividad.

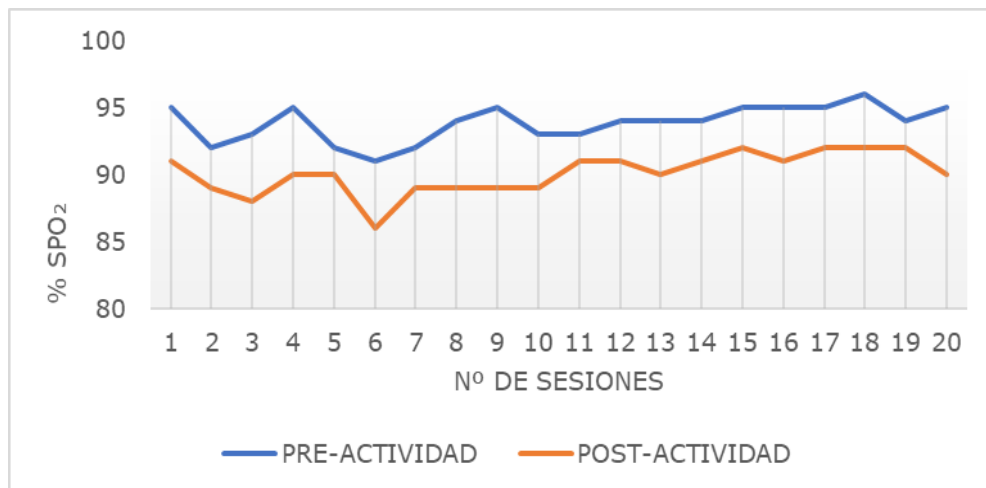


Gráfico 2. Evolución de la media de SpO₂ previa y posterior a la realización de los ejercicios de resistencia.

Para cuantificar la intensidad de la actividad realizada, además de como criterio de seguridad, se monitorizó la FC de forma constante durante todas las sesiones. El gráfico 3 refleja la FC mínima y máxima que alcanzó el paciente en cada sesión y muestra que el paciente trabajó en unos rangos de entre 80 y 106 lpm, lo que se traduciría a entre el 56% y el 74% de su FC máxima (FC máx), calculada mediante la fórmula de la FC máx teórica $[220 - \text{edad}]$, que se utiliza comúnmente para estimar la FC máx cuando no se dispone de un valor real medido en un test de intensidad máxima o cuando, como en este caso, el sujeto no puede realizar un esfuerzo máximo y se necesita estimar este valor.

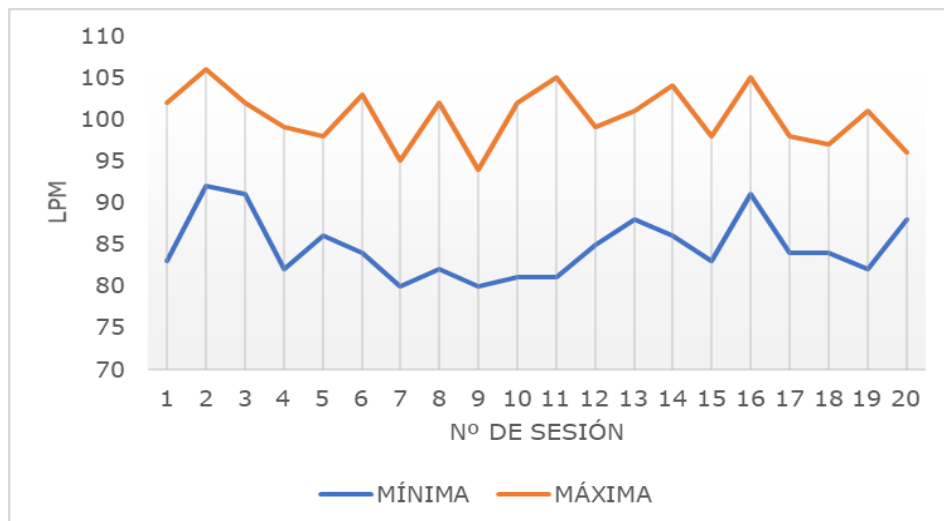


Gráfico 3. FC mínima y máxima durante la actividad

La frecuencia respiratoria también se registró al inicio y final de cada sesión con el fin de objetivar si la intervención tenía un efecto positivo sobre la taquipnea que presentaba el paciente. El gráfico 4, que compara las respiraciones por minuto antes y después de cada sesión, muestra que no se ha modificado.

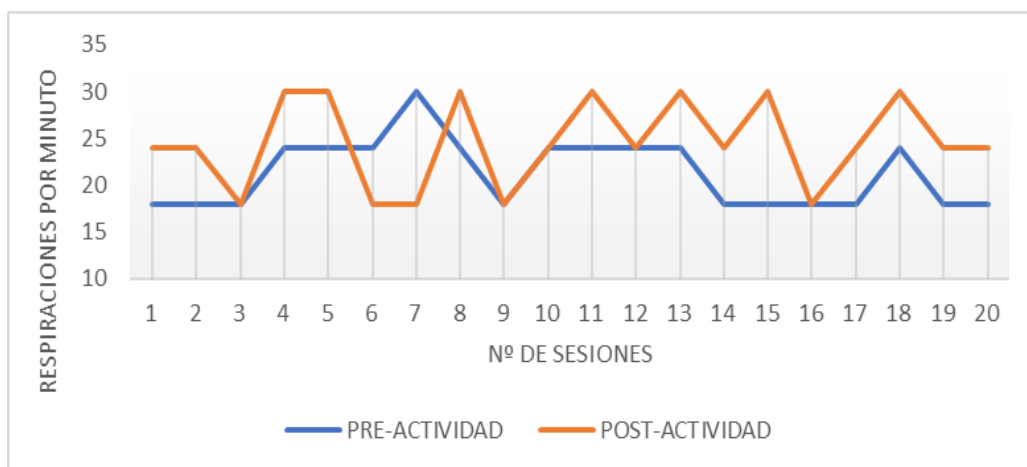


Gráfico 4. Evolución de la frecuencia respiratoria inmediatamente previa y posterior a la sesión.

Por último, la percepción del paciente sobre su estado de salud y sus síntomas ha mejorado consistentemente. Percibe menos resistencia en el pecho cuando inspira y siente que poco a poco va mejorando, lo cual ha reducido su preocupación sobre su estado en general. Además ha aumentado su actividad porque ya se atreve a salir a la calle a dar paseos cortos acompañado, sin embargo, continúa durmiendo muy mal.

6. Discusión

El presente estudio fue realizado con el objetivo de determinar si una intervención fisioterapéutica basada en maniobras de fisioterapia respiratoria y ejercicio terapéutico realizada en un paciente post COVID-19 con sintomatología persistente resultaba eficaz para reducirla.

No se han hallado investigaciones que evalúen la eficacia de un tratamiento rehabilitador para pacientes diagnosticados de Neumonía por COVID-19 en fase post-infección, por lo que la comparación de los resultados obtenidos se realizará con investigaciones sobre pacientes con enfermedades pulmonares intersticiales difusas. Término que engloba un grupo de enfermedades pulmonares, entre ellas la neumonía que padece el sujeto del estudio, que afectan predominantemente al espacio alveolointersticial y todas ellas con manifestaciones clínicas, radiológicas y funcionales respiratorias muy similares ²⁸.

Los resultados obtenidos en la valoración final muestran que la intervención produjo una mejora de la sensación de disnea (disminución de 1-2 grados en la escala MRC), el dolor torácico (disminución de 3-5 grados en la escala EVA), la capacidad pulmonar (aumento de 1000ml) y de expansión torácica (aumento del 100% sobre la expansión inicial), el grado de independencia (de parcialmente dependiente a independiente) y la CVRS (disminución de 3 puntos en la escala AQ20).

Estos resultados, en general, concuerdan con los obtenidos en estudios con un abordaje similar. Diversos autores han afirmado que los programas de rehabilitación pulmonar en pacientes con fibrosis pulmonar se asocian a mejorías significativas en la disnea, la capacidad funcional y la calidad de vida ⁴⁰⁻⁴².

En cuanto a la disminución de la disnea, - 2 grados en la escala MRC, fue un resultado muy por encima de los obtenidos en estudios de rehabilitación de pacientes con diferentes tipos de fibrosis pulmonar en los que el plan de intervención se basaba únicamente en un programa de ejercicio terapéutico (aeróbico y de fuerza). Como el realizado por Holland et al.,⁴³ en el cual se alcanzó una disminución de -0,7 grados, o Vainshelboim et al., ⁴⁴ donde la

mejora fue de -1,1 grados. Esto parece evidenciar la importancia de incluir maniobras de fisioterapia respiratoria en la rehabilitación de este tipo de pacientes.

Respecto al programa de entrenamiento aplicado, lo imprescindible es que incluya una parte de entrenamiento de fuerza y otra de resistencia. Una revisión sistemática de Cochrane en 2013 determinó que en la bibliografía disponible existe una variación inmensa entre las modalidades, duraciones e intensidades de los programas de entrenamiento recomendados. Por lo que no es posible establecer ningún protocolo de entrenamiento como el programa más adecuado. Sin embargo, todos los programas demostraron ser beneficiosos para los pacientes con enfermedad pulmonar difusa cuando se cumplían las pautas establecidas. Además, ninguno reportó efectos adversos, lo cual refuerza la hipótesis de que un programa de ejercicio terapéutico es seguro para los pacientes que han sufrido enfermedad pulmonar intersticial difusa ⁴⁵.

En líneas generales, para el fortalecimiento muscular se recomiendan 2-3 series de 8-12 repeticiones de ejercicio generales de miembros superiores, inferiores y tronco. Y para el ejercicio aeróbico, 20 minutos de ejercicio continuo a 60-70% de carga máxima o, en pacientes especialmente desaturadores y desacondicionados, un entrenamiento interválico de duración de entre 25 y 30 minutos con 30 segundos de trabajo seguidos de 30 segundos de descanso ²⁸. Sin embargo, en este estudio no se optó por ninguna de estas opciones, debido a la limitación que suponía la duración de las sesiones y los prolongados descansos que requería el paciente entre los ejercicios.

En términos de tolerancia a la actividad, en este estudio se cuantificó mediante la SpO₂. Traduciendo como un aumento de la tolerancia, una reducción significativa de la desaturación durante la actividad.

Se considera desaturación una SpO₂ <90% y/o -2% de la medición inicial, y una desaturación clínicamente significativa la disminución mayor del 5% ⁴⁶.

En el gráfico 1, expuesto en los resultados, se observa que, si bien la media de la SpO₂ tanto previa como posterior a la actividad ha aumentado ligeramente (+2%), se sigue produciendo el mismo grado de desaturación que al inicio del tratamiento (-2% entre la medición inicial y final). Además,

estos resultados se obtuvieron con la media de las mediciones de SpO₂ previas y posteriores de todos los ejercicios, pero si nos centramos en los resultados de estas mediciones en los ejercicios más desaturadores (resistencia) se observa que no ha existido ni siquiera ese ligero aumento en la saturación y que la desaturación que producen es clínicamente significativa tanto al comienzo como al final del estudio.

Por otro lado cabe destacar que, siguiendo los criterios de seguridad, siempre se detuvo la actividad al alcanzarse un SpO₂ 88%. Por lo que esa es la menor cifra registrada, pero se puede afirmar con certeza que de haber continuado con la actividad hubiera continuado disminuyendo.

Se ha demostrado que el aumento de la tolerancia al ejercicio tras el entrenamiento muscular puede atribuirse a cambios fisiológicos cardiopulmonares y musculares. Pero la aparición o no de estos cambios parece estar relacionada con la intensidad del ejercicio realizado, aunque actualmente existe discordancia sobre esta afirmación, especialmente cuando hablamos de pacientes con un sistema respiratorio limitante. Autores como Casaburi et al ⁴⁷ comparan intensidades de entrenamiento y afirman que es con el entrenamiento de alta intensidad (80% FC máx) cuando se alcanza un aumento del tiempo de ejercicio de resistencia en pacientes con EPOC. Sin embargo otros como Swigris et al ⁴² consiguen mejoras relevantes en el % SpO₂ con un entrenamiento de baja intensidad (60% FC máx teórica) en pacientes con fibrosis pulmonar idiopática. Y Clark et al ⁴⁸ justifican el uso de los entrenamientos a baja intensidad alegando que los entrenamientos de alta intensidad no son bien tolerados por pacientes con reserva ventilatoria reducida y una dificultad respiratoria incapacitante.

Con estos datos, una de las hipótesis del motivo por el que en este estudio no se alcanzó una mejora significativa de la resistencia a la actividad podría ser el no haber alcanzado una intensidad de entrenamiento suficiente para el sistema cardiovascular, debido a que para el paciente era limitante la desaturación que se producía y que obligaba a detener el entrenamiento de forma precoz. Sin embargo, la evidencia disponible actualmente a favor de esta hipótesis es débil. Por lo que tal vez sea más significativo el hecho de que pasaron únicamente 12 semanas desde que el paciente superó la infección (11 desde que recibió el alta hospitalaria) hasta la valoración final

de este estudio, lo cual podría ser un periodo de tiempo demasiado reducido para que el tejido pulmonar consiga la recuperación necesaria para alcanzar una mayor SpO₂. Un estudio presentado en el Congreso Internacional de la Sociedad Europea de Respiración (ERS International Congress) evaluó a pacientes supervivientes de COVID-19 a las 6 y a las 12 semanas y mostró que, en los casos con daño pulmonar, aunque se producían mejoras importantes entre esos periodos, a las 12 semanas todavía persistían ⁴⁹.

La duración de la intervención del presente estudio fue de 8 semanas con una frecuencia de 3 sesiones/semana y un total de 20 sesiones.

No se ha establecido la duración óptima de los programas, ni el momento más oportuno para comenzarlos ²⁸. Pero diversos ensayos controlados aleatorios han confirmado mejoras tras 8-12 semanas de rehabilitación pulmonar en pacientes con FPI ⁵⁰. Y se ha demostrado que a mayor duración mayores beneficios, Salhi B et al ⁵¹ observaron que se producían beneficios clínicamente relevantes a partir de las 12 semanas y que las mejoras eran mucho más elevadas cuando ese mismo programa se extendía a 24 semanas. Con estos datos, se podría decir que 8 semanas sería la duración mínima recomendable y que lo ideal sería extenderlo todo lo posible.

La normalización el patrón respiratorio (de torácico a abdomino-diafragmático) era uno de los objetivos terapéuticos, pero no se alcanzó. Se obtuvieron mediciones objetivas que reflejan el aumento de la expansión costal y de la capacidad pulmonar, pero no son suficientes para afirmar que se ha producido un aumento de la participación del músculo diafragma en la respiración. Especialmente porque en la evaluación final se continuaba produciendo una activación excesiva de la musculatura accesoria superior durante la inspiración y un leve movimiento del abdomen hacia dentro, lo cual se considera el signo físico más característico de la disfunción diafragmática ⁵².

Otro de los objetivos era conseguir una mejoría de la calidad de vida respecto a la salud. Lo cual se evaluó mediante la escala AQ-20, donde se consiguió una disminución de 3 puntos. Si bien no se ha encontrado ningún ensayo clínico realizado solo con pacientes con fibrosis pulmonar en el que

se utilice la escala AQ-20 para evaluar la CVRS, sí que ha sido utilizada en estudios realizados en pacientes con otras afecciones pulmonares de sintomatología similar y una reducción de 3 puntos en la puntuación ha sido considerada una mejora clínicamente relevante ⁵³.

La ansiedad, depresión y trastornos de pánico son comunes en este tipo de pacientes, frecuentemente debidos a la mala percepción que tienen respecto a su estado salud y a las disfunciones que padecen ⁵⁴. La rehabilitación pulmonar ha demostrado ser eficaz en la reducción de estos y otros trastornos psicológicos, probablemente por la disminución de la sintomatología y el aumento de la funcionalidad que experimentan los pacientes y que desemboca en un aumento significativo de su CVRS.

6.1 Limitaciones del estudio

El presente estudio presentó varias limitaciones.

En primer lugar, el tipo del estudio. En un estudio intrasujeto o caso clínico con un solo paciente no se pueden establecer relaciones de causa-efecto entre la intervención y la evolución de las variables. Además, el tratamiento y las valoraciones fueron realizadas por la misma investigadora.

Respecto a la disponibilidad de material para la valoración y de resultados de pruebas médicas también hubo importantes carencias.

Para conocer con exactitud las capacidades pulmonares y la fuerza de los músculos inspiratorios (su fuerza se mide a través de la presión inspiratoria máxima [Pimáx]) hubiera sido necesario contar con los resultados de una espirometría forzada, pero no fue posible ya que debido a la actual situación de emergencia sanitaria no se están realizando ese tipo de pruebas a no ser que exista la necesidad por urgencia médica.

Para valorar la participación del músculo diafragma, hubiera sido interesante disponer de electromiógrafo y/o un ultrasonógrafo, de este modo la medición hubiera sido mucho más precisa.

En cuanto a la fuerza muscular periférica, lo ideal hubiera sido el uso de un dinamómetro. Las escalas son menos precisas y cuando el paciente alcanza el mejor grado de la baremación en la evaluación inicial, como en el caso que nos ocupa, ya no es posible cuantificar las mejoras que se producen por

el tratamiento, solo se obtiene información de si se ha producido un mantenimiento o un empeoramiento.

Por otro lado, el nivel de independencia y el estado de salud del paciente también supuso restricciones.

El planteamiento inicial era que el paciente realizara una pauta domiciliaria, tal y como recomienda la bibliografía actual en estos casos. Sin embargo, debido a diferentes factores de su situación social y su salud, fue imposible. En las tres primeras sesiones, se entregaron pautas de trabajo domiciliario muy precisas y simplificadas, por escrito y que se explicaban en la sesión. Además de una hoja de seguimiento para que apuntara el trabajo realizado. Pero en todas las ocasiones olvidó que debía hacerlo, dónde había guardado el papel con la pauta o que debía apuntar lo qué había hecho. Tampoco disponía de posibilidad de supervisión, ya que su mujer se encontraba en peor estado de salud que él, y relato varios episodios en los que por realizar actividades de la vida diaria (Ejemplo: ir rápido de su habitación a la cocina a coger el teléfono) desarrollaba una sintomatología grave llegando a producirse mareos. Por todas estas causas y con el agravante de que con frecuencia olvidaba cumplir la pauta de oxigenoterapia, se determinó que no era seguro que realizara una pauta de ejercicio en domicilio.

Por otro lado, la carga de trabajo realizada durante las sesiones tampoco fue la deseada. La constante interrupción de la actividad por desaturación y los descansos demasiados prolongados hicieron que no fuera posible, en ninguna sesión, realizar todas las repeticiones de todos los ejercicios.

En cuanto a la duración de las sesiones, el tiempo asignado era de 45 minutos. Sin posibilidad de alargarlo debido a que por la situación sanitaria estaba totalmente prohibido que dos pacientes coincidieran en el espacio asignado a un solo profesional. En ocasiones, si el paciente llegaba con antelación, se alargaban hasta 60 minutos porque entre el paciente anterior y él existía un lapso de 15 minutos. Sin embargo, su transporte era mediante ambulancia y en diversas ocasiones hubo incidencias con el horario de llegada, por lo que en esos días las sesiones se redujeron a unos 30 minutos siendo imposible realizar el tratamiento completo.

El uso obligatorio de la mascarilla también fue un impedimento, ya que para el paciente suponía una desaturación mayor, o al menos así lo manifestaba. Además, la fisioterapeuta no podía supervisar que la respiración siempre estuviera realizándose de forma correcta.

Por último, no ha sido posible evaluar si se ha producido el mantenimiento o la evolución en los resultados obtenidos, ya que el paciente fue citado con el médico rehabilitador para una revisión con fecha 09-04-2021 pero no acudió por estar inmovilizado con una fractura doble de peroné.

7. Conclusiones

Según muestran los resultados obtenidos, la intervención fisioterapéutica ambulatoria basada en técnicas respiratorias y ejercicio terapéutico con duración de 8 semanas aplicada a este paciente adulto mayor superviviente de COVID-19 y con secuelas funcionales y respiratorias, resultó eficaz para alcanzar una mejoría significativa en la sensación de disnea, el dolor torácico, la capacidad pulmonar, la expansión torácica y la calidad de vida respecto a la salud.

Respecto a la corrección de la mecánica respiratoria y la disminución de la saturación de oxígeno y de la frecuencia cardíaca, los resultados no arrojaron mejoras relevantes.

Al ser un estudio basado en un único caso clínico no es posible establecer relaciones causa-efecto ni extrapolar los resultados a toda la población de características clínicas similares. Por lo que es necesario continuar la investigación en este ámbito, especialmente para esclarecer el método de entrenamiento más eficaz para producir un aumento de la tolerancia a la actividad en pacientes en fase post-infecciosa del COVID-19 con secuelas respiratorias.

8. Bibliografía

1. Li Q, Guan X, Wu P. Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia. N Engl J Med. 2020;10.
2. Coronavirus COVID-19 global cases by the Center for Systems Science and Engineering at Johns Hopkins University. [Internet] 2020 [Citado 20 feb 2021]. Disponible en: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html> 2020
3. Petri W, Zhang X, Nir-Paz R. Enfermedad de coronavirus 2019 (COVID-19) - Síntomas, diagnóstico y tratamiento. BMJ Best Practice [Internet]. 2020 [Citado 21 feb 2021]. Disponible en: <https://bestpractice.bmj.com/topics/es-es/3000201>.
4. Meyerowitz EA, Richterman A, Gandhi RT, et al. Transmission of SARS-CoV-2: a review of viral, host and environmental factors. Ann Intern Med. 2021 Jan;174(1):69-79.
5. Cevik M, Tate M, Lloyd O, et al. SARS-CoV-2, SARS-CoV, and MERS-CoV viral load dynamics, duration of viral shedding, and infectiousness: a systematic review and meta-analysis. Lancet Microbe. 2021;2(1):13-22.
6. USA National Institute of Health. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) treatment guidelines. [Internet]. 2021 [Citado 26 feb 2021]. Disponible en: www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/
7. Organización mundial de la salud. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. [Internet]. 2021 [Citado 18 May 2021]. Disponible en: <https://covid19.who.int/>
8. Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Informe nº75. Situación de COVID-19 en España a 21 de abril de 2021. [Internet]. 2021 [Citado 26 abr 2021]. Disponible en: www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Paginas/InformesCOVID-19.aspx
9. Carfi A, Bernabei R, Landi F, et al. Persistent symptoms in patients after acute COVID-19. JAMA. 2020;324(6):603-605.
10. Kings College of London. COVID Symptom Study. How long does COVID-19 last?. [Internet]. 2020 [Citado 14 feb 2020]. Disponible

- en: https://covid19.joinzoe.com/post/covid-long-term?fbclid=IwAR1RxIcmmdL-EFjh_aI-external icon.
- 11.del Rio C, Collins LF, Malani P. Long-term Health Consequences of COVID-19. *JAMA*. 2020;324(17):1723–1724.
 - 12.Greenhalgh T, Knight M, ACourt C, et al. Management of post-acute covid-19 in primary care. *BMJ*. 2020;370.
 - 13.Halpin, SJ, McIvor, C, Whyatt, G, et al. Postdischarge symptoms and rehabilitation needs in survivors of COVID-19 infection: A cross-sectional evaluation. *J Med Virol*. 2020;1–10.
 - 14.Tenforde MW, Kim SS, Lindsell CJ, et al. Symptom duration and risk factors for delayed return to usual health among outpatients with COVID-19 in a multistate health care systems network—United States, March-June 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020;69:993-998.
 15. Assaf G, Davis H, McCorkell L, et al. What does COVID-19 recovery actually look like? An analysis of the prolonged COVID-19 symptoms survey by Patient-Led Research Team. Patient Led Research for COVID-19. [Internet] 2020. [Citado 26 feb 2021]. Disponible en: <https://patientresearchcovid19.com/>external icon.
 - 16.Godlee F. Living with covid-19. *BMJ*. 2020;370.
 17. Ngai JC, Ko FW, Ng SS, et al. The long-term impact of severe acute respiratory syndrome on pulmonary function, exercise capacity and health status. *Respirology*. 2010;15(3):543-550.
 - 18.Tay MZ, Poh CM, Rénia L, et al. The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. *Nature Rev Microbiol*. 2020;20:363-374.
 - 19.Yende S, Kellum JA, Talisa VB, et al. Long-term host immune response trajectories among hospitalized patients with sepsis. *JAMA Netw Open*. 2019 Aug 2;2(8).
 20. Hartley C, Bavinger JC, Kuthyar S, et al. Pathogenesis of uveitis in Ebola Virus Disease survivors: Evolving understanding from outbreaks to animal models. *Microorganisms*. 2020;8(4):594.
 21. Wu F, Wang A, Liu M, et al. Neutralizing antibody responses to SARS-CoV-2 in a COVID-19 recovered patient cohort and their implications. [Internet]. 2020 [Citado 21 feb 2021]. Disponible en:

<https://www.medrxiv.org/content/medrxiv/early/2020/04/06/2020.03.30.20047365.full.pdf>

22. Kiekens C, Boldrini P, Andreoli A, et al. Rehabilitación y manejo respiratorio en la fase aguda y post-aguda temprana. 'Documento instantáneo desde el campo' sobre rehabilitación responde a la emergencia Covid-19. Eur J Phys Rehabil Med 2020; 56: 323–326.
23. Grupo de Rehabilitación de la Sociedad China de Medicina Física y Rehabilitación. Recomendaciones para la rehabilitación respiratoria de COVID-19 en adultos. Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi. 2020;43.
24. Martín Delgado M, Magret Iglesias M, Rialp G, Alvarado Panesso V, Molina Guerrero M, Velasco Ramos V. Recomendaciones sobre movilización precoz y rehabilitación respiratoria en la covid-19 de la sociedad española de medicina intensiva, crítica y unidades coronarias y la sociedad española de rehabilitación y medicina física. Semicyuc. [Internet]. 2020 [Citado 14 abr 2021]. Disponible en: <https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2020/05/RECOMENDACIONES-SEMICYUC-SERMEF.pdf>
25. Romero-Sánchez CM, Díaz-Maroto I, Fernández-Díaz E, Sánchez-Larsen Á, Layos-Romero A, García-García J, et al. Neurologic manifestations in hospitalized patients with COVID-19: The ALBACOVID registry. Neurology. 2020;95(8).
26. Demeco A, Marotta N, Barletta M, Pino I, Marinaro C, Petraroli A, et al. Rehabilitation of patients post-COVID-19 infection: a literature review. J Int Med Res. 2020;48(8).
27. Smith JM, Lee AC, Zeleznik H, et al. Home and Community-Based Physical Therapist Management of Adults With Post-Intensive Care Syndrome. Phys Ther. 2020;100:1062–1073.
28. Capparelli I. Rehabilitación respiratoria en enfermedad pulmonar intersticial difusa. En: 42º congreso argentino de medicina respiratoria. [Internet]. 2014 [Citado 28 abr 2021]. Disponible en: [https://www.aamr.org.ar/congresos_jornadas/congresos/42_congreso/domingo_12/08.50_hs_dr_capparelli_\(experiencia_del_hospital_de_rehabilitacion_respiratoria\).pptx](https://www.aamr.org.ar/congresos_jornadas/congresos/42_congreso/domingo_12/08.50_hs_dr_capparelli_(experiencia_del_hospital_de_rehabilitacion_respiratoria).pptx)

29. Cid-Ruzafa J, Damián-Moreno J. Evaluating physical incapacity: The Barthel Index. *Rev Esp Salud Publica*. 1997;71(2):127–137.
30. Avalado D. Guía elaborada por la Sección de Atención Especializada del Colegio Profesional de Fisioterapeutas de Aragón. Recomendaciones de intervención del fisioterapeuta en la atención hospitalaria del paciente COVID-19. [Internet]. 2020 [Citado 09 en 2021]. Disponible en: https://www.colfisioaragon.org/ficheros/2020-05-28_GuiaAtencionHospitalariaPacienteCOVID-19.pdf
31. Diaz Ballve LP, Da rgains N, Inchaustegui JGU, Bratos A, Milagros Percaz M de los, Ardariz CB, et al. Weakness acquired in the intensive care unit. Incidence, risk factors and their association with inspiratory weakness. Observational cohort study. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2017;29(4):466–475.
32. Ortuño M, Barona R, Martin E, Quinzá V. Caídas En Ancianos Con Vestibulopatía: Valoración clínica VS instrumental. *THERAPEÍA*. 2010;2:79–90.
33. Mir, C. Utilidad del test “Timed get up and go” en atención primaria para detectar al anciano frágil y analizar su coste sanitario. (Nivel: Tesis Doctoral). Universitat de València [Internet]. 2016 [Citado 22 en 2021] Disponible en: <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/56695/CarolinaMirTESISUPANDGOdic16.pdf?sequence=1>
34. Haefeli M, Elfering A. Pain assessment. *Eur Spine J*. 2006;15:17–24.
35. Quirk FH, Jones PW. Repeatability of two new short airways questionnaires. *Thorax*. 1994;49:1075.
36. Sáez Roca G, de la Fuente Cañete A. Valoración del paciente con disnea. Escalas de medición. Man diagnóstico y Ter en Neumol [Internet]. 2009 [Citado 22 en 2021]. Disponible en: [http://www.neumosur.net/files/EB04-20 disnea.pdf](http://www.neumosur.net/files/EB04-20%20disnea.pdf)
37. Souto Camba S, González Doniz L, López García A, Lista Paz A. Guía práctica de fisioterapia respiratoria. Univ la Coruña [Internet]. 2017 [Citado 26 en 2021]. Disponible en: https://www.udc.gal/export/sites/udc/publicacions/_galeria_down/libros_extractos/paxinas_selectas_2017/Manuais_037_seleccion_web.pdf_2063069239.pdf

38. Postiaux G. Fisioterapia respiratoria en el niño: Las técnicas de tratamiento guiadas por auscultación pulmonar. 1º ed. Madrid: McGrawHill – Interamericana; 2000.
39. Guía elaborada por los Departamentos de Medicina de Rehabilitación en Columbia University Irving Medical Center y Weill Cornell Medicine como parte del Sistema hospitalario de NewYork-Presbyterian. Recuperación de COVID-19: Una guía para el paciente. [Internet]. 2020 [Citado 13 feb 2021] Disponible en: https://www.cumc.columbia.edu/rehab/sites/default/files/documents/spanish_post_covid_rehab_2.pdf.
40. Ferreira A, Garvey C, Connors GL, et al. Pulmonary rehabilitation in interstitial lung disease: benefits and predictors of response. *Chest* 2009;135(2):442-447.
41. Nishiyama O, Kondoh Y, Kimura T, et al. Effects of pulmonary rehabilitation in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. *Respirology* 2008;13(3):394-399.
42. Swigris JJ, Fairclough DL, Morrison M, et al Benefits of pulmonary rehabilitation in idiopathic pulmonary fibrosis. *Respir Care* 2011; Jun56(6):783-789.
43. Holland AE, Hill CJ, Conron M, Munro P, McDonald CF. Short term improvement in exercise capacity and symptoms following exercise training in interstitial lung disease. *Thorax*. 2008;63(6):549-554.
44. Vainshelboim B, Oliveira J, Yehoshua L, Weiss I, Fox BD, Fruchter O, et al. Exercise training-based pulmonary rehabilitation program is clinically beneficial for idiopathic pulmonary fibrosis. *Respiration*. 2014;88(5):378-388.
45. Kenn K, Gloeckl R, Behr J. Pulmonary Rehabilitation in Patients with Idiopathic Pulmonary Fibrosis - A Review. *Respiration*. 2013;86(2):89-99.
46. Fuentes G, Fuentes Z, Arysmendys I, Beirutty Y, Cedeño J. Evaluation of arterial oxygen saturation during oral surgery procedures in smoker patients. *Rev Esp Cir Oral y Maxilofac*. 2019;41(3):138-144.

47. Casaburi R, Patessio A, Ioli F, et al. Reductions in exercise lactic acidosis and ventilation as a result of exercise training in patients with obstructive lung disease. *Am Rev Respir Dis.* 1991;143:9–18.
48. Clark CJ, Cochrane L, Mackay E. Low intensity peripheral muscle conditioning improves exercise tolerance and breathlessness in COPD. *Eur Respir J.* 1996;9:2590–6.
49. Sahanic S, Sonnweber T, Pizzini A, Widmann G, Luger A, Aichner M et al. Persisting pulmonary impairment following severe SARS-CoV-2 infection, preliminary results from the CovILD study. *Eur Respir J* 2020; 55: Suppl. 65, 4143.
50. Dowman L, Hill CJ, Holland AE. Pulmonary rehabilitation for interstitial lung disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;6(10).
51. Salhi B, Troosters T, Behaegel M, Joos G, Derom E. Effects of pulmonary rehabilitation in patients with restrictive lung diseases. *Chest* 2010;137:273–279.
52. Mccool D, Tzelepis GE. Diagnóstico y tratamiento de la debilidad y parálisis del diafragma. 2021;1–11.
53. López García A. Efectos Del Entrenamiento Muscular En El Paciente Con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica Posterior a Exacerbación. (Nivel: Tesis doctoral). [Internet]. Universidad Da Coruña. 2015 [Citado: 24 abr 2021]. Disponible en: https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/16455/LopezGarcia_Asenet_TD_2015.pdf;sequence=1
54. Bajwah S, Koffman J, Higginson IJ, Ross JR, Wells AU, Biring SS et al. 'I wish I knew more ...' the end-of life planning and information needs for end-stage fibrotic interstitial lung disease: views of patients, carers and health professionals. *BMJ Supportive & Palliative Care* 2013;3:84–90.

9. Anexos

Anexo 1. Consentimiento informado.

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Usted ha sido invitado a participar como paciente en el trabajo de fin de grado: “EFECTOS DE LA REHABILITACIÓN FISIOTERÁPICA EN PACIENTE POST-COVID19: A PROPÓSITO DE UN CASO”. El cual será realizado por JOANA MINERVA LITRÁN ESTEVE, con DNI 53750075-H y estudiante de cuarto curso de FISIOTERAPIA en la UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA.

El propósito de esta investigación es describir los efectos de un programa de rehabilitación fisioterápica en la evolución de sus secuelas como paciente post-COVID19 y establecer una relación tiempo-evolución.

Tratando así de aportar información clínica sobre el efecto de la fisioterapia en la recuperación de las secuelas de una patología de la que, debido a su reciente aparición, todavía no se dispone de demasiada información.

Usted fue seleccionado para participar en esta investigación porque reúne los requisitos necesarios, los cuales son:

- Ser paciente negativizado en COVID-19.
- Ser paciente ambulatorio del servicio de rehabilitación del hospital Royo Villanova, en el que me encuentro realizando mis prácticas clínicas como estudiante de Fisioterapia, y acudir a rehabilitación para el tratamiento de las secuelas producidas por COVID-19.

Al aceptar participar en este trabajo y firmar este documento declarará que se le ha explicado y ha comprendido:

- Que va a ser objeto del trabajo de fin de grado “EFECTOS DE LA REHABILITACIÓN FISIOTERÁPICA EN PACIENTE POST-COVID19: A PROPÓSITO DE UN CASO”.
- Que en el mismo se detallarán datos referentes a su historia clínica, valoración médica y fisioterápica (previa y posterior al ingreso hospitalario por COVID-19) y tratamiento médico y fisioterápico.
- Que siendo conocedor de lo anteriormente expuesto, concede su permiso para su realización.

Riesgos y beneficios

La participación en el trabajo de fin de grado no conlleva ni riesgos ni beneficios asociados, ya que se le va a realizar la misma intervención fisioterapéutica que se aplicaría si no participara en el estudio.

Confidencialidad

Su identidad como participante será protegida. La autora del trabajo se compromete a garantizar su confidencialidad en toda la extensión del trabajo, ocultando tanto su rostro en los documentos gráficos (si los hubiera), como sus datos filiales.

De manera que, si el trabajo fuera publicado en algún medio de divulgación científica o en la base de datos propia de la universidad, nadie podrá identificarlo.

Derechos

Si ha leído este documento y ha decidido participar, sepa que **su participación es completamente voluntaria y que usted tiene derecho a abstenerse de participar o retirarse del estudio en cualquier momento, sin ninguna penalidad.**

Yo _____ con DNI _____

- He leído la hoja de información que se me ha entregado.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información sobre el estudio.
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio:
 1. Cuando quiera
 2. Sin tener que dar explicaciones
 3. Sin que esto repercuta en mis cuidados clínicos
- Presto libremente mi conformidad para ser paciente objeto del trabajo.

En Zaragoza a..... de..... de.....

Firma del Paciente:

Firma de la autora:

Anexo 2. Índice de Barthel.

ÍNDICE DE BARTHEL, valora actividades básicas de la vida diaria (ABVD)

PARÁMETRO	SITUACIÓN DEL PACIENTE	PUNTOS
Comer	- Totalmente independiente	10
	- Necesita ayuda para cortar carne, el pan, etc.	5
	- Dependiente	0
Lavarse	- Independiente: entra y sale solo del baño	5
	- Dependiente	0
Vestirse	- Independiente: capaz de ponerse y de quitarse la ropa, abotonarse, atarse los zapatos	10
	- Necesita ayuda	5
	- Dependiente	0
Arreglarse	- Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, maquillarse, etc.	5
	- Dependiente	0
Deposiciones (Valórese la semana previa)	- Continencia normal	10
	- Ocasionalmente algún episodio de incontinencia, o necesita ayuda para administrarse supositorios o lavativas	5
	- Incontinencia	0
Micción (Valórese la semana previa)	- Continencia normal, o es capaz de cuidarse de la sonda si tiene una puesta	10
	- Un episodio diario como máximo de incontinencia, o necesita ayuda para cuidar de la sonda	5
	- Incontinencia	0
Usar el retrete	- Independiente para ir al cuarto de aseo, quitarse y ponerse la ropa...	10
	- Necesita ayuda para ir al retrete, pero se limpia solo	5
	- Dependiente	0
Trasladarse	- Independiente para ir del sillón a la cama	15
	- Mínima ayuda física o supervisión para hacerlo	10
	- Necesita gran ayuda, pero es capaz de mantenerse sentado solo	5
	- Dependiente	0
Deambular	- Independiente, camina solo 50 metros	15
	- Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50 metros	10
	- Independiente en silla de ruedas sin ayuda	5
	- Dependiente	0
Escalones	- Independiente para bajar y subir escaleras	10
	- Necesita ayuda física o supervisión para hacerlo	5
	- Dependiente	0
Total		

RESULTADO	GRADO DE DEPENDENCIA
< 20	Total
20-35	Grave
40-55	Moderado
≥ 60	Leve
100	Independiente

Anexo 3. Escala modificada de Borg.



Anexo 4. Escala de la fuerza modificada del British Medical Research Council (efm-MRC).

Grado 0	No se visualiza ni se palpa ninguna contracción.
Grado 1	Leve contracción visible o palpable, aunque no se observa movimiento de la extremidad.
Grado 2	Movimiento realizado sin gravedad con todo o más de la mitad del rango de movimiento.
Grado 3	Movimiento contra la gravedad en todo o más de la mitad del rango de movimiento
Grado 4	Movimiento contra resistencia leve-moderada en todo el rango de movimiento
Grado 5	Potencia de contracción normal (resistencia fuerte)

Anexo 5. Escala de Berg.

Instrucciones generales:

A. **Hacer una demostración de cada función.** Al puntuar recoger la respuesta más baja aplicada a cada ítem.

En la mayoría de ítems, se pide al paciente que mantenga una posición dada durante un tiempo determinado. Se van reduciendo más puntos progresivamente si no se consigue el tiempo o la distancia fijada, si la actuación del paciente requiere supervisión, o si el paciente toca un soporte externo o recibe ayuda del examinador.

b. **El equipamiento requerido para la realización del test consiste en un cronómetro o reloj con segundero, una regla u otro indicador de 5, 12 y 25 cm. Las sillas utilizadas deben tener una altura razonable.** Para la realización del ítem 12, se precisa un escalón o un taburete (de altura similar a un escalón).

1. DE SEDESTACIÓN A BIPEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, levántese. Intente no ayudarse de las manos.

- () 4 capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse independientemente
- () 3 capaz de levantarse independientemente usando las manos
- () 2 capaz de levantarse usando las manos y tras varios intentos
- () 1 necesita una mínima ayuda para levantarse o estabilizarse
- () 0 necesita una asistencia de moderada a máxima para levantarse

2. BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA

INSTRUCCIONES: Por favor, permanezca de pie durante dos minutos sin agarrarse.

- () 4 capaz de estar de pie durante 2 minutos de manera segura
- () 3 capaz de estar de pie durante 2 minutos con supervisión
- () 2 capaz de estar de pie durante 30 segundos sin agarrarse
- () 1 necesita varios intentos para permanecer de pie durante 30 segundos sin agarrarse
- () 0 incapaz de estar de pie durante 30 segundos sin asistencia

3. SEDESTACIÓN SIN APOYAR LA ESPALDA, PERO CON LOS PIES SOBRE EL SUELO O SOBRE UN TABURETE O ESCALÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, siéntese con los brazos junto al cuerpo durante 2 min.

- () 4 capaz de permanecer sentado de manera segura durante 2 minutos
- () 3 capaz de permanecer sentado durante 2 minutos bajo supervisión
- () 2 capaz de permanecer sentado durante 30 segundos
- () 1 capaz de permanecer sentado durante 10 segundos
- () 0 incapaz de permanecer sentado sin ayuda durante 10 segundos

4. DE BIPEDESTACIÓN A SEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Por favor, siéntese.

- () 4 se sienta de manera segura con un mínimo uso de las manos
- () 3 controla el descenso mediante el uso de las manos
- () 2 usa la parte posterior de los muslos contra la silla para controlar el descenso
- () 1 se sienta independientemente, pero no controla el descenso
- () 0 necesita ayuda para sentarse

5. TRANSFERENCIAS

INSTRUCCIONES: Prepare las sillas para una transferencia en pivot. Pida al paciente de pasar primero a un asiento con apoyabrazos y a continuación a otro asiento sin apoyabrazos. Se pueden usar dos sillas (una con y otra sin apoyabrazos) o una cama y una silla.

- () 4 capaz de transferir de manera segura con un mínimo uso de las manos
- () 3 capaz de transferir de manera segura con ayuda de las manos
- () 2 capaz de transferir con indicaciones verbales y/o supervisión
- () 1 necesita una persona que le asista
- () 0 necesita dos personas que le asistan o supervisen la transferencia para que sea segura.

6. BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA CON OJOS CERRADOS

INSTRUCCIONES: Por favor, cierre los ojos y permanezca de pie durante 10 seg.

- () 4 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos de manera segura
- () 3 capaz de permanecer de pie durante 10 segundos con supervisión
- () 2 capaz de permanecer de pie durante 3 segundos
- () 1 incapaz de mantener los ojos cerrados durante 3 segundos pero capaz de permanecer firme
- () 0 necesita ayuda para no caerse

7. PERMANECER DE PIE SIN AGARRARSE CON LOS PIES JUNTOS

INSTRUCCIONES: Por favor, junte los pies y permanezca de pie sin agarrarse.

- () 4 capaz de permanecer de pie con los pies juntos de manera segura e independiente durante 1 minuto
- () 3 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente durante 1 minuto con supervisión
- () 2 capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente, pero incapaz de mantener la posición durante 30 segundos
- () 1 necesita ayuda para lograr la postura, pero es capaz de permanecer de pie durante 15 segundos con los pies juntos
- () 0 necesita ayuda para lograr la postura y es incapaz de mantenerla durante 15 seg

8. LLEVAR EL BRAZO EXTENDIDO HACIA DELANTE EN BIPEDESTACIÓN

INSTRUCCIONES: Levante el brazo a 90°. Estire los dedos y llévelo hacia delante todo lo que pueda. El examinador coloca una regla al final de los dedos cuando el brazo está a 90°. Los dedos no debe tocar la regla mientras llevan el brazo hacia delante. Se mide la distancia que el dedo alcanza mientras el sujeto está lo más inclinado hacia adelante. Cuando es posible, se pide al paciente que use los dos brazos para evitar la rotación del tronco

- () 4 puede inclinarse hacia delante de manera cómoda >25 cm
- () 3 puede inclinarse hacia delante de manera segura >12 cm
- () 2 can inclinarse hacia delante de manera segura >5 cm
- () 1 se inclina hacia delante pero requiere supervisión
- () 0 pierde el equilibrio mientras intenta inclinarse hacia delante o requiere ayuda

9. EN BIPEDESTACIÓN, RECOGER UN OBJETO DEL SUELO

INSTRUCCIONES: Recoger el objeto (zapato/zapatilla) situado delante de los pies

- () 4 capaz de recoger el objeto de manera cómoda y segura
- () 3 capaz de recoger el objeto pero requiere supervisión
- () 2 incapaz de coger el objeto pero llega de 2 a 5cm (1-2 pulgadas) del objeto y mantiene el equilibrio de manera independiente
- () 1 incapaz de recoger el objeto y necesita supervisión al intentarlo
- () 0 incapaz de intentarlo o necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer

10. EN BIPEDESTACIÓN, GIRARSE PARA MIRAR ATRÁS

INSTRUCCIONES: Gire para mirar atrás a la izquierda. Repita lo mismo a la derecha

El examinador puede sostener un objeto por detrás del paciente al que puede mirar para favorecer un mejor giro.

- () 4 mira hacia atrás hacia ambos lados y desplaza bien el peso
- () 3 mira hacia atrás desde un solo lado, en el otro lado presenta un menor desplazamiento del peso del cuerpo
- () 2 gira hacia un solo lado pero mantiene el equilibrio
- () 1 necesita supervisión al girar
- () 0 necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer

11. GIRAR 360 GRADOS

INSTRUCCIONES: Dar una vuelta completa de 360 grados. Pausa. A continuación repetir lo mismo hacia el otro lado.

- () 4 capaz de girar 360 grados de una manera segura en 4 segundos o menos
- () 3 capaz de girar 360 grados de una manera segura sólo hacia un lado en 4 segundos o menos
- () 2 capaz de girar 360 grados de una manera segura, pero lentamente
- () 1 necesita supervisión cercana o indicaciones verbales
- () 0 necesita asistencia al girar

12. SUBIR ALTERNANTE LOS PIES A UN ESCALÓN O TABURETE EN BIPEDESTACIÓN SIN AGARRARSE

INSTRUCCIONES: Sitúe cada pie alternativamente sobre un escalón/taburete. Repetir la operación 4 veces para cada pie.

- () 4 capaz de permanecer de pie de manera segura e independiente y completar 8 escalones en 20 segundos
- () 3 capaz de permanecer de pie de manera independiente y completar 8 escalones en más de 20 segundos
- () 2 capaz de completar 4 escalones sin ayuda o con supervisión
- () 1 capaz de completar más de 2 escalones necesitando una mínima asistencia
- () 0 necesita asistencia para no caer o es incapaz de intentarlo

13. BIPEDESTACIÓN CON LOS PIES EN TANDEM

INSTRUCCIONES: Demostrar al paciente. Sitúe un pie delante del otro. Si piensa que no va a poder colocarlo justo delante, intente dar un paso hacia delante de manera que el talón del pie se sitúe por delante del zapato del otro pie (para puntuar 3 puntos, la longitud del paso debería ser mayor que la longitud del otro pie y la base de sustentación debería aproximarse a la anchura del paso normal del sujeto).

- () 4 capaz de colocar el pie en tándem independientemente y sostenerlo durante 30 segundos
- () 3 capaz de colocar el pie por delante del otro de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos
- () 2 capaz de dar un pequeño paso de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos
- () 1 necesita ayuda para dar el paso, pero puede mantenerlo durante 15 segundos
- () 0 pierde el equilibrio al dar el paso o al estar de pie.

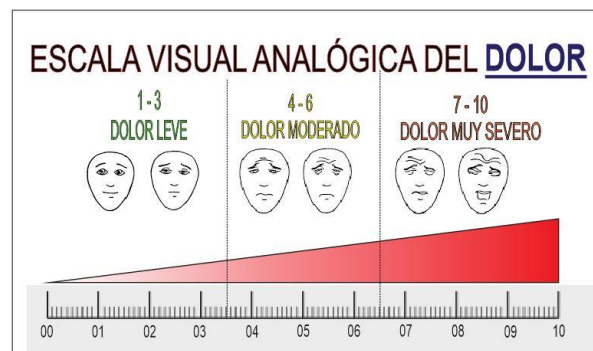
14. BIPEDESTACIÓN SOBRE UN PIE

INSTRUCCIONES: Apoyo sobre un pie sin agarrarse

- () 4 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante >10 seg.
- () 3 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla entre 5-10 seg.
- () 2 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante 3 ó más segundos
- () 1 intenta levantar la pierna, incapaz de sostenerla 3 segundos, pero permanece de pie de manera independiente
- () 0 incapaz de intentarlo o necesita ayuda para prevenir una caída

() PUNTUACIÓN TOTAL (MÁXIMO= 56)

Anexo 6. Escala visual analógica (EVA) del dolor.



Anexo 7. Airways Questionnaire (AQ20) en versión Español.

1. ¿Tiene usted ataques de tos durante el día? Sí No
2. Debido a sus problemas respiratorios ¿se siente frecuentemente intranquilo o inquieto? Sí No
3. Debido a sus problemas respiratorios ¿le falta el aire cuando trabaja en su jardín o huerto? Sí No
4. ¿Al ir a visitar a un amigo le preocupa que pueda haber algo en su casa que le desencadene un ataque de su problema respiratorio? Sí No
5. ¿Nota usted síntomas respiratorios cuando se expone a olores fuertes, gases, humo de tabaco o perfumes? Sí No
6. ¿Su pareja está preocupada por usted debido a sus problemas respiratorios?
7. ¿Siente que le falta el aire cuando intenta dormir? Sí No
8. ¿Le preocupan los efectos a largo plazo de los medicamentos que toma para su enfermedad respiratoria? Sí No
9. ¿Cuándo está disgustado o angustiado empeoran sus problemas respiratorios? Sí No
10. Debido a sus problemas respiratorios ¿a veces tiene dificultades para moverse por casa? Sí No
11. Debido a sus problemas respiratorios ¿nota que le falta el aire cuando está trabajando? (En caso de estar en situación laboral activa) Sí No
12. Debido a sus problemas respiratorios ¿nota que le falta el aire cuando sube las escaleras? Sí No
13. Debido a sus problemas respiratorios ¿nota que le falta el aire al hacer las tareas de casa? Sí No
14. Debido a sus problemas respiratorios ¿tiene que retirarse antes que los demás cuando sale por la noche? Sí No
15. Debido a sus problemas respiratorios ¿nota que le falta el aire cuando serie? Sí No
16. Debido a sus problemas respiratorios ¿pierde la paciencia frecuentemente? Sí No
17. Debido a sus problemas respiratorios ¿siente que no puede disfrutar plenamente de la vida? Sí No
18. Debido a sus problemas respiratorios ¿se siente agotado después de un resfriado? Sí No
19. ¿Nota usted una sensación de presión en el pecho? Sí No
20. ¿Está usted muy preocupado por su problema respiratorio? Sí No

Anexo 8. Escala de disnea modificada del British Medical Research Council (mMRC).

Grado 0	Ausencia de disnea, excepto al realizar un ejercicio intenso
Grado 1	Disnea al caminar rápido por terreno llano o por una pendiente poco pronunciada
Grado 2	Disnea que produce incapacidad para mantener el paso de otras personas de la misma edad caminando en terreno llano, o necesidad de pararse a descansar
Grado 3	Disnea que produce necesidad de tener que pararse para descansar al caminar unos 100 m o a los pocos minutos después de caminar por terreno llano
Grado 4	Disnea que impide al paciente salir de casa o que aparece con actividades como vestirse o desvestirse